中華農業研究（Jour. Agric. Res. China）40(3)：305～314（1991）

每穴種植株數對同質與異質大豆族群生育之影響[1]

林順福　詹國連　魏趨開[2]

摘要：由於本省大豆種植方式普遍爲每穴種植二株，可能造成同穴植株間之競爭壓力，因而影響產量及育種選拔效果，又因兼顧雜交早期分離世代爲不同基因型之異質族群，後期品系世代之同一試區或系行爲相同基因型之同質族群，故本試驗針對此種植株間競爭壓力改變及早後期世代之不同遺傳背景兩大要素進行探討，以供栽培及育種選拔參考，試驗結果：

1. 同質與異質族群有顯著差異之性狀爲植株乾物重及粒數，而產量性狀則未有顯著差異，可知早期與後期世代之植株間競爭方式對產量選拔未有顯著影響。

2. 每穴種植株數所影響性狀與穴距相同，每穴種植二株較每穴種植一株具有顯著較高植株、較少分枝數、較低植株乾物重、較少粒數、較大之收穫指數、較低單株產量及較高小區產量。

3. 在單位面積一定株數下，每穴株數與穴距對產量之影響未有顯著差異，故每穴種植二株之植株競爭壓力，可因穴距加大之緩衝，而對早期或後期世代之育種選拔無顯著之影響。

關鍵字：大豆、每穴株數、單植、混植、同質、異質、競爭。

本省大豆栽培普遍採用每穴種植二株方式，此種栽培方式除了需考慮穴距及行距因素外，另需考慮每穴種植株數；對育種選拔而言，每穴種植二株，使得同穴兩植株無論相同基因或不同基因型間競爭壓力可能因此提高，而植株間過度競爭結果，則將影響選拔效率(3,4,6,7)。

大豆早期雜交分離世代，爲不同基因之異質族群（heterogeneous population），其栽培方式爲混植栽培（mixture），而後期品系世代在株行、系行或試區，則近似相同基因型之同質族群（homogeneous population），其栽培方式爲單植栽培（monoculture）。在過去早期分離世代與後期品系世代均以每穴種植一株栽培方式進行選拔，其植株間競爭方式之差異，主要係早期世代爲不同基因型植株間之競爭，而後期世代爲相同基因型植株間之競爭，且均爲不同穴植株間之競爭。而目前大豆育種選拔之栽培方式有二，其一爲早期分離世代及後期品系世代均配合實際推廣栽培情形，採用每穴二株種植方式，另爲早期分離世代爲避免一穴二株造成不同基因型植株間之競爭壓力過大，而採用一穴一株方式，而後期世代再配合實際推廣栽培情形採用每穴種植二株方式，故植株間競爭方式，除了早期世代爲不同基因型植株間之競爭，後期品系世代爲相同基因型植株間之競爭外，且包括每穴一株及每穴二株之不同穴或同穴植株間之競爭壓力。

因此，本試驗乃針對早期世代與後期品系世代植株間之不同競爭方式，及每穴一株與每穴二株之不同競爭壓力兩大因素進行探討，以瞭解每穴種植株數對於大豆栽培及生長發育性狀之影響。

材料與方法

1. 臺灣省農業試驗所　研究報告第 1585 號。本文承蒙本所楊純明博士及盧煌勝博士斧正，特此誌謝。
2. 本所農藝系助理、助理研究員及助理。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

試驗材料：爲本省大豆推廣品種高雄八號（KS 8）及臺農十五號（TNG 15）兩品種，前者係大粒型晚熟品種，幼莖綠色、白花，後者係小粒型早熟品種，幼莖紫色、紫花。此二品種幼莖顏色不同，可於幼莖伸出地面約10公分時即可以不同色塑膠繩予標記，並做爲間苗之識別，以及開花期花色核對，以做爲收穫之品種識別。

處理項目：爲配合實際播種及中耕除草機具作業，將行距固定爲55公分，而施予不同穴距及每穴不同株數之單植或混植處理組合。

(一)單植處理

T_1：穴距10公分，每穴植1株，每公頃種181818株。

T_2：穴距20公分，每穴植1株，每公頃種 90909株。

T_3：穴距30公分，每穴植1株，每公頃種 60606株。

T_4：穴距40公分，每穴植1株，每公頃種 45454株。

T_5：穴距10公分，每穴植2株，每公頃種363636株。

T_6：穴距20公分，每距植2株，每公頃種181818株。

T_7：穴距40公分，每距植2株，每公頃種 90909株。

(二)混植處理

T_1：穴距10公分，每穴植1株，不同品種隔穴種植。

T_2：穴距20公分，每穴植1株，不同品種隔穴種植。

T_3：穴距30公分，每穴植1株，不同品種隔穴種植。

T_4：穴距40公分，每穴植1株，不同品種隔穴種植。

T_5：穴距10公分，每穴植2株，不同品種各1株。

T_6：穴距20公分，每穴植2株，不同品種各1株。

T_7：穴距40公分，每穴植2株，不同品種各1株。

試驗設計：採用2×2×7複因子試驗之RCBD法，其中A因子指單植與混植之栽培方法，B因子指參試兩品種，C因子指由穴距及每穴不同株數組合之7種栽培密度處理，三重複，雙行區，行長4公尺，於77年春作在農試所試驗田進行。

調查性狀：於收穫時記載成熟日期，每小區取樣5株，置於日光下曝曬2～3天後，進行株高、分枝數、節數、總乾物重、粒重、百粒重及粒數等性狀調查。

結　果

一、綜合變方分析：

由表1可知株高、主莖分枝數、植株總乾物重、粒數、收穫指數、單株產量及小區產量等性狀顯著受穴距及每穴株數組合之密度處理之影響，而節數、成熟期、百粒重等性狀則未顯著受密度處理之影響。品種間有顯著差異之性狀有分枝數、成熟期、總乾物重、百粒重、單株產量及小區產量等，而株高、節數、粒數及收穫指數等性狀則無顯著差異。單植與混植族群之總乾物重及粒數兩性狀有顯著差異，而株高、節數、分枝數、成熟期、百粒重、收穫指數、單株產量與小區產量等性狀則未有顯著差異。除了收穫指數顯著受種植密度與品種交感效應影響，收穫指數顯著受密度與單混植交感效應影響，株高與百粒重顯著受品種與單混植族群交感效應影響外，其他性狀則未顯著受參試處理間交感效應影響。除了無顯著差異之主效應或交感效應，不做詳細比較外，爲瞭解各項處理之差異，進一步針對其他具有顯著差異之特性，進行分析比較。

表1. 不同種植密度下同質與異質大豆族群之農藝性狀變方分析結果

Table 1. ANOVA results (mean square) of agronmic traits of mixture and monoculture soybean population under various planting densities.

Source of Variation.	D.F.	Plant ht.	No. of nod	No.of branch	Days to maturity	Total dry wt.	No. of seed	100-seed wt.	Harvest index	Plant yield	Plot yield
Block	2	4.7	1.09	0.54	0.04	133	201	2	0.0319	7	721
Treatment	(27)	32.3**	0.31	1.15**	222.92**	619**	562**	140**	0.0589**	74**	198765**
Density (A)	6	121.6**	0.11	1.90**	0.02	957**	2002**	5	0.1250**	90**	582540**
Variety (B)	1	0.1	0.90	12.11**	6018.11**	9077**	1	3614**	0.00004	1345**	1194527**
Population (C)	1	1.2	0.60	0.26	0.12	609**	601**	5	0.0022	8	17672
A×B	6	7.6	0.36	0.22	0.24	24	139	3	0.0246**	3	97163
A×C	6	3.0	0.15	0.15	0.40	127	70	7	0.0060*	5	5760
B×C	1	39.8**	0.03	1.03	0.12	103	226	47**	0.0023	25	24316
A×B×C	6	6.5	0.51	0.67	0.40	45	178	4	0.0011	5	2895
Error	54	5.9	0.51	0.42	0.36	88	139	6	0.0020	9	7438

**, *: Significant at p=0.01 and 0.05,respectively.

二、每穴種植株數對單植與混植大豆族群產量構成性狀之影響：

(1)主效應：

1. 密度：由表2顯示每穴種植一株者普遍較每穴種植二株者具有較低植株、較多分枝數、較大植株乾物重、較多粒數及較小之收穫指數，且無論每穴一株或二株通常在較小穴距下具有較高植株、較少分枝數、較少植株乾物重、較少粒數及較大收穫指數，可見每穴種植一株或二株方式之改變，已顯著影響植株生育情形，而穴距改變所影響之性狀，亦與每穴種植株數所影響之性狀相符合，可知穴距與每穴株數均將影響植株間之競爭效應。
2. 族群：單植與混植族群之比較，可視為相同基因型植株間與不同基因型植株間之生長競爭差異，由表3顯示混植族群顯著較單植族群有較大植株乾物重及較多粒數。

表2. 不同種植密度之大豆株高、分枝數、單株總乾物重、單株粒數及收穫指數

Table 2. Plat height, number of brach,total dry weight,seed number, and harvest index of soybean under various planting densities.

Plants/hole	Spacing (cm)	Piant ht.	No. of branch	Total dry wt.	No. of seed	Harvest index
1	10	35.0 bc	2.42 c	34.5 c	50.3 cd	0.370+cd
1	20	33.2 cd	3.28 ab	45.6 a	73.0 a	0.381 bcd
1	30	32.0 d	3.14 ab	43.1 ab	70.4 a	0.375 bcd
1	40	31.5 d	3.37 a	49.8 a	75.7 a	0.357 d
average		32.9	3.05	43.3	67.4	0.371
2	10	40.9 a	2.38 c	23.9 d	41.4 d	0.450 a
2	20	36.2 b	2.86 abc	31.8 c	53.7 bc	0.414 ab
2	40	35.5 b	2.74 bc	35.5 bc	60.6 b	0.410 bc
average		37.5	2.66	30.4	51.9	0.425

+ Data in the same column followed by the same letter are not different at p=0.05

表3. 單植與混植大豆族群之總乾物重及粒數

Table 3. Total dry weight, and seed number of monoculture or mixture soybean population.

Population	Total dry wt. (g/pt.)	No.of seed/plant.
monoculture	35.04 b	58.0⁺b
mixture	40.43 a	63.4 a

⁺ The same as Table 2.

(二)交感效應：

1. 密度與品種：由表4顯示TNG 15品種無論在每穴一株或每穴二株種植方式，其株高較不易受穴距改變之影響，而KS 8品種則在較大穴距下，顯著具有較低株高，可知TNG 15品種之株高對於栽培密度之改變較為鈍感，而KS 8品種則較敏感。TNG 15品種無論在每穴一株或二株及KS 8品種在每穴一株，其植株分枝數受穴距影響不顯著，KS 8品種在每穴一株之不同穴距間，或每穴二株之不同穴距間，及TNG 15品種在每穴一株不同穴距間之收穫指數均未有顯著差異，但TNG 15品種在每穴二株之收穫指數有隨穴距增大而漸少之傾向。

表4. 品種與密度交感效應對大豆株高、分枝數、總乾物重及收穫指數等性狀之影響

Table 4. The interactions of variety and plant density on soybean plant height, number of branch, total dry weight, and harvest index.

Variety	Plants/hole	Spacing (cm)	plant ht. (cm)	No.of branch	Total dry wt. (g)	Harvest index
TNG 15	1	10	34.5 bc	2.18 bc	23.1 bc	0.382⁺b
	1	20	33.0 c	2.83 ab	33.2 ab	0.377 b
	1	30	32.2 c	2.75 ab	31.7 ab	0.383 b
	1	40	33.1 c	3.17 a	40.1 a	0.367 b
	2	10	40.4 a	1.82 c	14.6 a	0.447 a
	2	20	36.5 b	2.55 abc	21.8 bc	0.423 ab
	2	40	34.8 bc	2.23 bc	27.1 b	0.382 b
KS 8	1	10	35.7 b	2.67 b	45.9 bc	0.358 cd
	1	20	33.3 bc	3.73 a	57.9 a	0.385 bcd
	1	30	31.9 c	3.53 a	54.6 ab	0.367 cd
	1	40	24.7 d	3.57 a	61.2 a	0.347 d
	2	10	41.4 a	3.52 a	32.7 d	0.453 a
	2	20	35.9 b	3.17 ab	41.9 cd	0.405 abc
	2	40	36.2 b	3.25 ab	43.8 bcd	0.437 ab

⁺ The same as Table 2.

2. 密度與族群：在單植（同質族群）下，每穴二株均較每穴一株具有顯著較高之收穫指數，在每穴種植相同株數之不同穴間之收穫指數則未有顯著差異，但在混植（異質族群）下除了穴距10cm，每穴二株時具有顯著較大收穫指數外，其他無論每穴一株或二株，在不同穴距下均無顯著差異（表5）。此種結果由表2可知，當在每穴二株且穴距較小時，植株總乾物重顯著下降，而因產量未顯著受影響，故收穫指數顯著增大，但於每穴二株且較大穴距時（20、40 cm），由於不同品種株型差異，及其對於生長空間之利用得以調整，故其總乾物重及單株產量均無顯著受影響，故其收穫指數與每穴一株無顯著差異。

表5. 種植密度與單混植族群交感效應對大豆收穫指數之影響
Table 5. The interaction of density and population on soybean harvest index.

Plants/hole	Spacing (cm)	Monoculture	Mixture
1	10	0.382 b	0.353+b
1	20	0.387 b	0.375 b
1	30	0.368 b	0.377 b
1	40	0.380 b	0.333 b
average		0.379	0.360
2	10	0.443 a	0.457 a
2	20	0.460 a	0.368 b
2	40	0.455 a	0.362 b
average		0.453	0.396

+ The same as Table 2.

3. 品種與族群：在單植時，KS 8 品種較 TNG 15 品種具有顯著較高植株，但在混植時 KS 8 品種反而較 TNG 15 品種具有顯著較低植株（表6），TNG 15 品種在單植與混植之百粒重均無顯著差異，但 KS 8 品種在混植時之百粒重則顯著低於單植時。可見大豆株高表現，依生長競爭對象不同，而有很大之差異。

表6. 品種與單混植族群交感效應對大豆株高及百粒重之影響
Table 6. The interactions of variety and population on soybean plant height and 100-seed weight.

Variety	Population	Plant ht. (cm)	100-seed wt. (g)
TNG 15	Monoculture	34.14 b	16.60+c
	Mixture	35.71 a	17.59 c
KS 8	Monoculture	35.44 a	31.22 a
	Mixture	34.31 b	29.22 b

+ The same as Table 2.

三、每穴種植株數對單植與混植大豆族群產量之影響：

(一)單植與混植之競爭效應：由表1，變方分析表顯示單植、混植族群之單株產量及小區產量均無顯著差異，表示某一品種植株在相同基因型與不同基因型植株間之競爭效應不顯著，可能由於在異質族群中不同基因型植株間相互補償之結果，此種作用亦將影響選拔結果，欲瞭解是否具有此種作用，可各別比較參試品種在單植與混植下之產量表現；由表 7 ，KS 8 及 TNG 15 品種在各種密度下之單植產量與混植產量無顯著差異，可見在混植下此二不同基因型植株之產量表現並無互補作用。

表7. 單植與混植大豆族群之單株產量比較
Table 7. Comparisions of seed weight (g/plant) between monoculture and mixture soybean populations.

Plants/hole	Spacing (cm)	TNG 15			KS 8		
		Monoculture	Mixture	Difference	Monoculture	Mixture	Difference
1	10	8.13	9.27	ns	17.00	15.70	ns
1	20	12.33	12.27	ns	20.80	23.33	ns
1	30	10.97	12.97	ns	20.87	18.70	ns
1	40	12.87	15.60	ns	22.27	18.83	ns
2	10	6.07	6.90	ns	13.66	13.77	ns
2	20	7.60	10.17	ns	17.32	16.13	ns
2	40	7.50	12.43	ns	17.40	19.60	ns

ns：Non-significant at $p=0.05$

(二)密度效應：由於密度處理係包括穴距及每穴株數之處理組合，故可區分穴距及每穴株數兩種效應，由表8可知兩參試品系在每穴一株時，除了穴距爲10cm時具有較低產量，而在穴距20、30、40cm間之單株產量差異則不顯著，而在每穴二株時，隨穴距增大而單株產量增高之趨勢則較爲明顯，雖然在較小穴距下單株產量較低，但其差值不大，且因其在單位面積有較多之株數，故無論在每穴一株或二株情況下，縮短穴距可得顯著較高之單位面積產量。

表8. 不同穴距下大豆單株產量與小區產量

Table 8. Soybean seed weight under various planting spacings.

Plants/hole	Spacing (cm)	Seed wt. (g) /plant		Seed wt. (g) /plot	
		TNG 15	KS 8	TNG 15	KS 8
1	10	8.20 cd	16.35 cd	348 b	501+b
1	20	12.30 ab	22.07 a	246 c	344 c
1	30	11.97 abc	19.89 abc	159 cd	204 de
1	40	14.24 a	20.55 ab	142 d	174 e
average		11.68	19.72	224	306
2	10	6.49 d	13.72 d	519 a	808 a
2	20	8.87 bcd	16.73 bcd	353 b	511 b
2	40	9.97 bcd	18.50 abc	239 c	300 cd
average		8.44	16.31	370	540

+ The same as Table 2.

由表9在相同穴距下比較每穴一株與每穴二株之單株產量，除了 TNG 15 品種在穴距爲40cm時，每穴一株與每穴二株之單株產量有顯著差異外，在穴距爲10、20cm及 KS 8 品種在穴距爲10、20、40cm時之每穴一株與二株之單株產量均無顯著差異，且由於相同穴距下每穴二株之單位面積種植株數爲每穴一株之一倍，故在相同穴距下每穴種植二株之單位面積產量均顯著高於每穴一株者。

表9. 每穴不同種植株數下大豆單株產量及小區產量

Table 9. Soybean seed weight of 1-plant or 2-plant per hole.

Spacing (cm)	TNG 15			KS 8		
	1-plant per hole	2-plant per hole	Difference	1-plant per hole	2-plant per hole	Difference
			Seed wt .(g)/plant			
10	8.20	6.49	ns	16.35	13.72	ns
20	12.30	8.87	ns	22.07	16.73	ns
40	14.24	9.97	*	20.55	18.50	ns
			Seed wt .(g)/plant			
10	348	519	*	501	808	*
20	246	353	*	344	511	*
40	142	239	*	174	300	*

* , ns : Significant and non-significant at p=0.05,respectively.

縮短穴距或增加每穴株數均爲密植栽培方式，此兩種方式之差異，可經由穴距及每穴株數之調整，比較單位面積相同株數下，不同種植方式之產量表現可得。穴距10cm，每穴一株與穴距20cm，每穴二株；或穴距20cm，每穴一株與穴距40cm，每穴二株之單位面積種植株數相同，由表10，可見在單位面積相同株數之穴距與每穴株數處理組合間之單株產量無顯著差異，另由於單位面積株數相同，故其單位面積產量之差異與單株產量之差異一致。由此可知，在單位面積一定株數下，穴距與株數對產量之影響具有相當之重要性。

表10. 單位面積相同株數下不同種植形態之單株產量及小區產量

Table 10. Seed weight of 1-plant or 2-plant per hole soybean populations with the same plant number per unit area.

Variety	1-plant per hole and spacing=10cm	2-plant per hole and spacing=20cm	Difference	1-plant per hole and spacing=20cm	2-plant per hole and spacing=40cm	Difference
			Seed wt .(g)/plant			
TNG 15	8.20	8.87	ns	348	353	ns
KS 8	16.35	16.73	ns	501	511	ns
			Seed wt .(g)/plant			
TNG 15	348	353	ns	246	239	ns
KS 8	501	511	ns	344	300	ns

ns : Non-significant at p=0.05.

討　論

在每穴種植一株之同質大豆族群幼苗期，由於植株間保持一定之距離，故植株間之競爭效應較不明顯，植株重量呈指數成長，而後期由於植株長大，彼此遮蔽陽光之接收，植株間開始競爭陽光，此時指數成長終止，若光照爲其主要限制因子，則其維持一定生長速率，而乾物重之增加亦呈直線關係。但在每穴種植一株之異質大豆族群幼苗期，亦無明顯植株間之競爭效應，故植株重量亦呈指數成長，直至植株間遮蔽作用發生，光照分配至不同基因型之數量，則依其葉面積佔有之比例而定，此時不同基因之生長速率差異亦較爲明顯[8]。本試驗比較每穴種植二株與一株下之同質與異質大豆族群反應，由於每穴二株時，兩株同穴，無論相同或不同基因型植株間，若有競爭發生，其發生時期應早於每穴一株時，而其反應亦當較爲明顯。

由於大豆係爲栽培環境敏感作物，對缺株亦極具緩衝力[11]，故其植株間之競爭效應甚爲複雜，廖與曾研究有限型品種間之競爭效應，發現有限型品種之競爭力、侵略力及協同效果之差異顯著，即混植反應因品種而異[2]、李、廖、曾研究無限型品種間之競爭效應，亦有相似的結果[1]。Hinson & Hanson 指出大豆不同品種間競爭結果將影響某些品種之產量、油份及蛋白質，而改變行寬之競爭壓力僅影響混植族群之百粒重及分枝數，而對產量等其他性狀則無顯著影響[5]。而 Schutz & Brim 則指出競爭效應影響大豆產量及粒數且某些品種之競爭具有互補作用[10]，甚至 Mumaw & Weber 提出多分枝型品種在異質下表現增產，而少分枝型品種則相對地減產，異質族群較同質族群增產 2 %，其中多分枝型品種貢獻60%，少分枝型品種貢獻40%，且異質族群之百粒重降低，而粒數增多[9]。本試驗結果，同質與異質大豆族群具有顯著差異之性狀爲植株乾物重及粒數，而株高、節數、分枝數、成熟期、百粒重、收穫指數及產量等性狀則未有顯著差異，此與 Schutz & Brim [10]；Mumaw & Weber [9]之試驗結果相若，其中僅有百粒性狀之反應與 Mumaw & Weber 之結果不一致。然值得

一提者，本試驗係比較同質族群與異質族群之差異，即對一基因型個體而言，其與相同基因型個體間或與不同基因型個體間競爭之差異，並非僅探討有無競爭之發生。

每穴種植二株爲目前本省大豆普遍採行之種植方式，其轉變究因農機設計改變，或增加每穴株數避免缺株，抑或農民減省疏植工資之結果，不得而知，而當實施條播之種植方式時，實際上亦處於每穴一株或二株形式之間，故很有必要探討每穴一株或二株之差異。由本試驗可知，顯著受每穴一株或二株不同種植方式影響之性狀爲株高、分枝數、植株乾物重、粒數、收穫指數及產量等性狀，而節數、成熟期、百粒重等性狀則未顯著受影響，而此等顯著受種植方式影響之性狀，恰與不同穴距所影響之性狀一致；而在單位面積相同株數下，每穴株數之改變或穴距之調整對大豆產量均有相當之效果，可見每穴之種植株數之改變與穴距之調整對大豆生育而言，具有相似意義。

本試驗以相同或不同基因型間之競爭方式，及每穴一株或二株競爭壓力，探討種植方式改變對大豆雜交早期分離世代（不同基因型間）與後期品系世代（相同基因型間）之競爭效應，雖係以已知品種配合單植與混植方式，然對相鄰或同穴之不同或相同植株而言，其所發生之競爭意義，類似於雜交早期分離世代異質族群間或後期品系世代同質族群間之競爭，其優點爲較能掌握參試個體之遺傳背景，可探討特定基因型之個別表現，尤其是栽培環境或相鄰不同基因型植株之改變，對特定基因型之個別表現，均可做較詳細探討，其缺點則爲無法有較多基因型參試。本試驗結果發現同質（單植）與異質（混植）族群間之產量未有顯著差異，表示同質與異質族群間之競爭效應差異不顯著，又因在異質族群中參試不同品種間無互補作用之發生（若有互補作用發生，亦將影響選拔效果），故可推論對同一基因型個體而言，在早期分離世代與後期品系世代之表現無顯著差異，故對其早期或後期世代之選拔效果無顯著影響。Hinson & Hanson[5]提出種植行寬之改變不影響大豆選拔效果。本試驗發現每穴種植株數之競爭壓力，相當於穴距改變之結果，因此，若增加每穴株數，而未改變穴距，進行單株產量或小區產量評估，其結果將近似於同在每穴一株，而縮短穴距之結果，故應以單位面積相同株數下，才不致對產量評估發生偏差。即在單位面積相同株數下，每穴種植數加倍而增加相同或不同基因型間之競爭壓力，可由穴距之增大得以緩衝，故不影響單株或小區產量表現，及早期世代之單株選拔與後期品系世代小區產量評估，換言之，在單位面積相同株數下，過去每穴一株栽培方式選育出之品種，仍可適用現今每穴二株之種植方式。

本試驗係以兩參試品種進行單植與混植設計，模擬同質與異質族群，探討每穴種植株數對大豆生育之影響，而有以上初步結果，本研究室另將採用親本具遠緣之數個F2族群，以單株爲調查爲對象，求單植與混植族群平均值、均方、歪度、峰度等介量。及另在固定穴距下，增加參試品種（系）數，進一步探討各種不同基因型間之競爭或補償作用及其育種選拔效應。

參考文獻

1. 李瑞興、廖文偉、曾富生・1990・大豆品種間混植之相互作用・2・無限型品種間競爭力與協同效果之變異・嘉義農專學報 23：41－62.
2. 廖文偉、曾富生・1988・大豆品種間混植之相互作用・1・有限型品種間競爭力與協同效果之變異。農林學報 37 (2)：129－150.
3. Donald. C. M. 1963. Competition among crop and pasture plants. Advan. Agron. 15：1－118.
4. Donald, C. M., and J. Hamblin. 1983. The convergent evolution and annual seed crops in agriculture. Advan. Agron. 36：97－143.
5. Hinson, K., and W. D. Hanson. 1962. Competition studies in soybeans. Crop Sci. 2：117－123.
6. Jennings, P. R., and J. de Jesus. 1968. Studies on competition in rice. I. Competition in mixture of varieties. Evolution 22：119－124.
7. Jennings, P. R., and R. M. Herrera. 1968. Studies on competition in rice. II.Competition in segregation

population. Evolution 22 : 332−336.

8. Lange, W., A. C. Zeven, and N. G. Hogenboom. 1984. Efficiency in Plant Breeding. p13−44. Proceedings of the 10th Congress of the European Association for Research on Plant Breeding, Wageningen, the Netherland.

9. Mumaw, C. R., and C. R. Weber, 1957. Competition and natural selection in soybean varietal composites. Agron. J. 49 : 154−160.

10. Schutz, M. W., and C. A. Brim. 1967. Inter-genotypic competition in soybeans. I. Evaluation of effects and proposed field plot design. Crop Sci. 7 : 371−376.

11. Teigen, J. B., and J. J. Vorst. 1975. Soybean respones to stand reduction and defoliation. Agron. J. 67 : 813−815.

Effects of Plant Number Per Hole on Growth and Development of Homogeneous and Hetergeneous Soybean Populations.[1]

S. F. Lin, K. L. Chan and C. K. Wey[2]

Summary

Soybean (*Glycine max* L.) cultivars KS 8 and TNG 15, different in colors of flowers and young stem as genotypic markers were grown both in monoculture and mixture under various spacings. They were arranged in a way so that the effects of 1- and 2-plant per hole and hole distance on the selection effectiveness of early or latter segregating generation populations can be determined.

Resaults indicated that there were significant difference between the plants of monoculture and mixture on the total dry weight and seed number. Whereas, seed yields and other characteristicss, such as plant height, nod and branch numbers, days to maturity, 100−seed weight, and harvest index, were found no significant differences. Plants grown 2 -plant per hole had higher plant height, total dry weight, and harvest index with fewer branches and seed numbers than those grown in 1-plant per hole. Similar effects occurred with different hole distances.

Furthermore, it was shown that selection for soybean yield was not affected by plant numbers per hole and hole distances if the same population size per unit ground area was used.

Key words : Soybean, Plant number per hole, Monoculture, Mixture, Homogeneous, Hetergeneous, Competition.

---

1. Contribution No. 1585 from Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Research assistant, assistant breeder and assistant, Department of Agronomy, TARI, Wufeng. Taiwan, R. O. C.